



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 13 098 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/00

②① Aktenzeichen: 101 13 098.8
②② Anmeldetag: 17. 3. 2001
④③ Offenlegungstag: 19. 9. 2002

DE 101 13 098 A 1

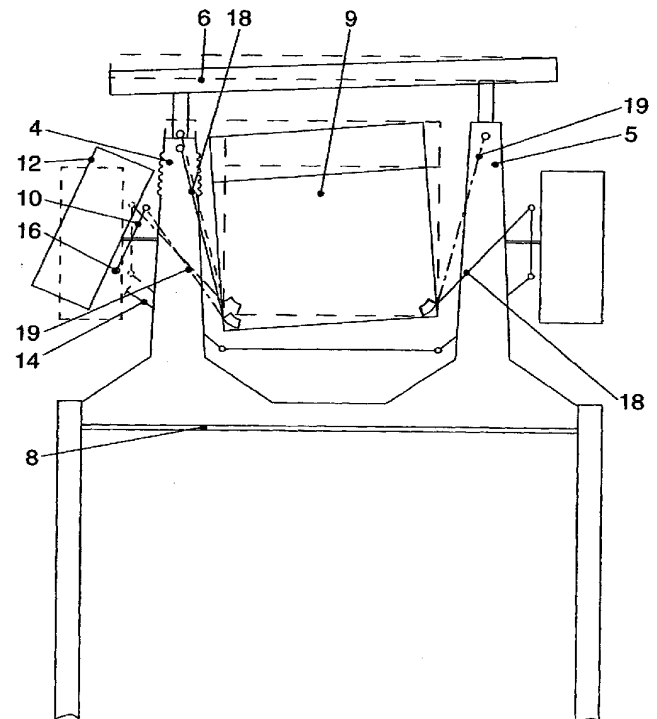
⑦① Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:
Zobel, Robert, Dr., 38124 Braunschweig, DE; Keller,
Andreas, 38106 Braunschweig, DE; Becker, Holger,
31188 Holle, DE; Schwarz, Thomas, 38440
Wolfsburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei einer Frontalkollision

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug zum Schutz der Fahrzeuginsassen bei einer Frontalkollision, mit Mitteln zur weitgehenden Verhinderung einer Intrusion der die Fahrgastzelle nach vorn begrenzenden Stirnwand in die Fahrgastzelle durch die Vorderräder des Fahrzeugs. Sie löst die Aufgabe, eine derartige Sicherheitseinrichtung so zu gestalten, daß eine Beaufschlagung der Stirnwand der Fahrgastzelle im Bereich zwischen den äußeren Längsträgern (Schwellern) durch die Vorderräder des Fahrzeugs weitestgehend verhindert wird. Dazu sind die Mittel aus den Vorderrädern (12, 13) des Fahrzeugs und einer mit diesen zusammenwirkenden Einrichtung gebildet, die bei der Frontalkollision ein Verschwenken der Vorderräder (12, 13) mit deren Innenseite in Richtung auf die Stirnwand (8) zu bewirken.



DE 101 13 098 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug zur Verhinderung einer Deformation der Stirnwand der Fahrgastzelle durch die Vorderräder des Fahrzeugs zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei einer Frontalkollision.

[0002] Üblicherweise weist der Vorderwagen eines Kraftfahrzeugs zwei vordere Längsträger mit einem an deren freien Enden quer angeordneten Stoßfänger auf. Bei einer Kraftbeaufschlagung desselben durch einen Frontalaufprall erfolgt eine Umsetzung von Aufprallenergie in Verformungsarbeit. Die damit verbundene Deformation insbesondere der Längsträger und eine Verschiebung des an den Längsträgern gehaltenen Antriebsaggregates bei einem derartigen Aufprall wird in bekannten Sicherheitseinrichtungen dazu benutzt, die Lenksäule mit dem Lenkrad bei diesem Aufprall wegzuziehen. So beschreibt die DE-OS 16 55 597 einen längsverschiebbaren Stoßfänger, an dessen Halteteil ein Seil befestigt ist, das über mehrere Umlenkrollen zu einer der Lenksäule tragenden Konsole geführt ist. Wird der Stoßfänger bei einem Frontalaufprall belastet, verschiebt sich dieser zusammen mit dem Halteteil nach hinten, mit der Folge, daß das Seil die Konsole nach vorne zieht, wodurch das Lenkrad vom Fahrer wegbewegt wird. Weitere Sicherheitseinrichtungen, die bei einem Frontalaufprall mit der Lenksäule und dem Lenkrad in Wirkverbindung stehen, sind aus der DE 22 46 078 C2, der DE 33 37 231 A1, der DE 37 36 949 A1, der DE 39 27 868 A1 und der DE 43 14 416 C1 bekannt.

[0003] Bei einer Frontalkollision besteht jedoch auch die Gefahr einer Intrusion der die Fahrgastzelle begrenzenden Stirnwand durch die Vorderräder. Diese werden bei einer Deformation der Längsträger nach außen in eine nach vorn offene V-Stellung gedreht. In der damit verbundenen Schrägstellung des jeweiligen Vorderrades trifft dieses bei einer starken Deformation auf die Stirnwand vor dem Fußraum, und zwar jedoch infolge dieser Schrägstellung in den Bereich zwischen den äußeren Längsträgern (Schwellern), wobei die Bereiche der festen Strukturteile der Fahrgastzelle bzw. des Fahrzeugrohbaus, an denen die Stirnwand angeordnet ist, insbesondere eben der jeweilige Schweller und gegebenenfalls der Tunnel, verfehlt werden, so daß das Vorderrad die Stirnwand eindrückt und eine nicht erwünschte Intrusion der Stirnwand in den Fußraum hinein bewirken kann.

[0004] Zur Verhinderung übermäßiger Intrusionen ist aus der DE 198 36 851 C1 eine Schutzanordnung (Sicherheitseinrichtung) an einem innenseitig durch einen Längsträger und fahrgastzellenseitig durch eine Stirnwand begrenzten Radlauf bekannt. Die Sicherheitseinrichtung ist durch eine Zugstrebe gebildet, die zwischen dem Abrollumfang des Vorderrades und der Stirnwand angeordnet und an dem jeweiligen Längsträger und dem Schweller befestigt ist. Sie weist einen sog. Fangabschnitt für das Vorderrad auf, der seitlich und quer zu dem Längsträger nach außen abragt. Bei einer aufprallbedingten Verschiebung des Vorderrades in Richtung der Fahrgastzelle, gegebenenfalls verbunden mit einer Verdrehung desselben nach außen, und einer dadurch bedingten Beaufschlagung der Zugstrebe, nimmt diese unter Verformung Aufprallenergie auf die für eine Verformung der Stirnwand, verbunden mit einer Intrusion in den Fußraum, nicht mehr zur Verfügung steht.

[0005] Ferner ist es zur Minimierung von Unfallfolgen bei Fahrzeugen bekannt, bei einem Aufprall sensorgesteuert einen automatischen Lenkvorgang und/oder ein gezieltes Abbremsen der einzelnen Räder des Fahrzeugs auszulösen, wodurch das Fahrzeug in eine die Unfallfolgen minimierende

Aufprallposition gedreht wird.

[0006] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei einer Frontalkollision nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so zu gestalten, daß eine Beaufschlagung der Stirnwand der Fahrgastzelle im Bereich zwischen den äußeren Längsträgern (Schwellern)I weitestgehend verhindert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Sicherheitseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den nachfolgenden Unteransprüchen aufgeführt.

[0008] Die Erfindung besteht darin, daß bei einer Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug zum Schutz der Fahrzeuginsassen bei einer Frontalkollision, die Mittel zur weitgehenden Verhinderung einer Intrusion der die Fahrgastzelle nach vorn begrenzenden Stirnwand durch die Vorderräder des Fahrzeugs aufweist, diese Mittel aus den Vorderrädern des Fahrzeugs selbst und einer mit diesen zusammenwirkenden Einrichtung gebildet sind. Diese Einrichtung sorgt dafür, daß die sich vor dem Aufprallereignis in Normalstellung zueinander befindlichen Vorderräder in eine davon abweichende Schutzstellung bewegt werden, so daß diese sich wie ein Schutzschild vor die Fahrgastzelle und insbesondere deren Fußraum legen können.

[0009] Bevorzugt wird zur Erzeugung einer Schutzstellung bei der Fahrzeugkollision ein Verschwenken der Vorderräder mit deren Innenseite in Richtung auf die Stirnwand zu bewirkt. Diese erzwungene Schneepflugstellung mit nach vorne auf die Fahrzeuglängsachse zu geneigten Rädern führt dazu, daß das jeweilige Vorderrad mit seiner Lauffläche oder Felge in Abhängigkeit von der Stärke des Frontalaufpralls im Bereich des Schwellers auf die durch diesen gestützte Stirnwand oder überhaupt nur auf den Schweller trifft oder gar außen an diesem vorbeigleitet. Die Vorderräder werden quasi als Schutzschild vor die ungestützte, deformierbare Spritzwand gelegt, wodurch die Gefahr einer Intrusion der Stirnwand stark gemindert ist. Die Fahrgastzelle ist damit aufprallsicherer.

[0010] Die Einrichtung kann jeweils mit einem Stellglied am Achsschenkel des jeweiligen Vorderrades angreifen, wobei die beiden Stellglieder entweder Zugglieder sind, die im Abstand vor der Achse am jeweiligen Achsschenkel angreifen, oder Druckglieder, die im Abstand hinter der Achse mit dem Achsschenkel verbunden sind. Die jeweils entweder als Zugglieder oder als Druckglieder an den Vorderrädern angreifenden Stellglieder wirken unabhängig voneinander, derart, daß bei einem symmetrischen Aufprall beide Vorderräder in die gewünschte Position gedreht werden und bei einem asymmetrischen (versetzten) Frontalaufprall in Abhängigkeit von der Stärke des Aufpralls entweder beide Vorderräder oder nur das auf der Seite des Aufpralls befindliche Vorderrad.

[0011] Die Einrichtung kann aus dem bei einem Aufprall in Richtung Fahrgastraum bewegten Antriebsaggregat und einem flexiblen Gurt- oder Seilzug als Zugglied für jedes Vorderrad gebildet sein. Der einem Vorderrad zugeordnete Seilzug ist einerseits am Achsschenkel des Vorderrades und andererseits im vorderen Endbereich des dem Vorderrad abgewandten Längsträgers befestigt und auf der der Fahrgastzelle zugewandten Seite um das Antriebsaggregat geführt. Die Festigkeit der eingesetzten Zugglieder ist dabei größer als die der an den Achsschenkeln angelenkten Spurstangenanordnung.

[0012] Bei einem Aufprall mit einer Deformation der Längsträger und einer Verschiebung des Antriebsaggregates in Richtung der Fahrgastzelle wird auch das jeweilige Zug-

glied beaufschlagt, wobei der am deformierten Längsträger gegebene Befestigungspunkt ebenfalls in Richtung der Fahrgastzelle verschoben wird. Da der Achsschenkel des jeweiligen Vorderrades zumindest im Anfangsstadium der Deformation nicht oder vergleichsweise gering verschoben wird, tritt durch die Verlagerung des Antriebsaggregates nach hinten am Anlenkpunkt des Zuggliedes am Achsschenkel eine Zugkraft auf, die nach Überwindung der Festigkeit der Spurstangenanordnung das jeweilige Vorderrad in eine Schneepflugstellung zum anderen Vorderrad versetzt. Die Überwindung der Festigkeit der Spurstangenanordnung kann mit Hilfe einer sensorgesteuerten pyrotechnischen Treibladung erfolgen, die bei dem Aufprall aktiviert wird, oder durch die Anordnung von Sollbruchstellen oder -gliedern.

[0013] Die Einrichtung kann auch aus einer Spurstangenanordnung mit einer jeweils hinter der Achse am Achsschenkel angelenkten äußeren Spurstange und einer an dieser ausgebildeten sensorgesteuerten pyrotechnischen Kolben-Zylinder-Einheit mit der Kolbenstange als Stellglied gebildet sein. Bei einem Aufprall wird die pyrotechnische Treibladung aktiviert, und die Kolbenstangen drücken über den jeweiligen Spurstangenkopf den jeweiligen Achsschenkel nach außen, wodurch sich die gewünschte Schneepflugstellung der Vorderräder ergibt. Alternativ dazu kann die Spurstangenanordnung auch mit sensorgesteuerten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten oder sensorgesteuerten Stellmotoren ausgerüstet sein, die bei einem Aufprall aktiviert werden und die die Spurstangenköpfe nach außen drücken.

[0014] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen schematisch:

[0015] Fig. 1 eine erste Ausführung einer erfindungsge-
mäßigen Sicherheitseinrichtung,

[0016] Fig. 2 diese in einer Aktivposition und

[0017] Fig. 3 eine zweite Ausführung in Nichtgebrauchs-
position und in einer Aktivposition.

[0018] Fig. 1 zeigt einen Vorderwagen mit zwei Schwel-
lern 1 und 2, die sich im wesentlichen über den Bereich der
Fahrgastzelle erstrecken, einen mit diesen frontendseitig
verbundenen Querträger 3, zwei sich nach vorne erstrek-
kende Längsträger 4 und 5 sowie einen an diesen gehaltenen
Stoßfänger 6. Fahrgastzellenseitig ist an einem zwischen
den Schwellern 1, 2 angeordneten Bodenblech 7 eine sich
nach oben erstreckende Stirnwand 8 ausgebildet. An den
Längsträgern 4, 5 sind das Antriebsaggregat (Motor-/Getrie-
beeinheit) 9 und Elemente zur Aufhängung der Achsschen-
kel 10, 11 für die Vorderräder 12, 13 gehalten und an den
Achsschenkeln 10, 11 im Abstand hinter der Achse A (fah-
rgastzellenseitig) jeweils eine äußere Spurstange 14 bzw. 15
über Spurstangenköpfe 16 bzw. 17 angelenkt und im Ab-
stand vor der Achse A (frontendseitig) jeweils ein Zugseil
18 bzw. 19. Die Zugseile 18, 19 sind vom jeweiligen Achs-
schenkel 10, 11 auf der der Fahrgastzelle zugewandten Seite
über Seilumlenkungen 20 um das Antriebsaggregat 9 zum
frontendseitigen Endbereich des jeweils abgewandten
Längsträgers 5, 4 geführt und mit diesem dort fest verbun-
den, wobei die Festigkeit der Zugseile 18, 19 größer als die
der Spurstangenköpfe 17, 16 ist, die als Sollbruchglieder in
der Spurstangenanordnung für einen Frontalaufprall aus-
gebildet sind (nicht dargestellt).

[0019] Bei einem Frontalaufprall werden zunächst die
Längsträger 4, 5, gegebenenfalls unterschiedlich, deformiert
und das Antriebsaggregat 9 nach hinten, auf die Fahrgast-
zelle zu verschoben, wobei auch die Befestigungsstellen der
Zugseile 18, 19 an den Längsträgern 4, 5 auf die Fahrgast-
zelle zu verschoben werden. Die Vorderradaufhängung ist

im Anfangsstadium des Aufpralls wenig betroffen, so daß
auch die Angriffsstellen der Zugseile 18, 19 an den Achs-
schenkeln 10, 11 im wesentlichen noch ihre vor dem Auf-
prall gegebene Normalposition haben, so daß dadurch
zwangsläufig auf diese durch die Zugseile 18, 19 eine Zug-
kraft ausgeübt wird, die bei einer Zerstörung des jeweiligen
Spurstangenkopfes 14, 15 zu einem Verschwenken der
Achsschenkel 10, 11 und damit der Vorderräder 12, 13 mit
deren Innenseite in Richtung auf die Stirnwand 8 zu führt.
Das jeweilige Vorderrad 12, 13 stellt sich schräg vor diese
und trifft im weiteren Deformationsverlauf des Vorderwa-
gens auf den jeweiligen Schweller 1, 2, wodurch die Stirn-
wand 8 im wesentlichen unbeeinträchtigt bleibt und ein In-
trusion derselben vermieden ist.

[0020] Fig. 2 zeigt diese Stellung am Beispiel eines ver-
setzten Aufpralls, bei dem die linke Vorderwagenseite be-
troffen ist. Durch den Aufprall wird der linke Längsträger 4
deformiert und das Antriebsaggregat 9 verkantet (durchge-
zogene Linien). Infolge dieser Deformationen und der
Nichtbeeinträchtigung des rechten Längsträgers 5, verbun-
den mit einem Verbleiben des Befestigungspunktes des Zug-
seiles 19 in unveränderter Position, wird zwangsläufig auf
den Anlenkpunkt des Zugseiles 19 am linken Achsschenkel
10 eine Zugkraft ausgeübt, die bei Überschreitung der Festig-
keit des Spurstangenkopfes 16 zu dessen Zerstörung und
zu einem Verschwenken des Achsschenkels 10 und damit
des linken Vorderrades 12 in die mit durchgezogenen Linien
dargestellte Position führt.

[0021] Die in Fig. 3 gezeigte Ausführung weist als mit
den Vorderrädern 12, 13 zusammenwirkende Einrichtung an
der sonst gleichen Vorderwagenstruktur anstelle der um das
Antriebsaggregat 9 herumgeführten Zugseile (18, 19) eine
hinter der Achse A am jeweiligen Achsschenkel 10, 11 über
Spurstangenköpfe 21, 22 angelenkte Spurstangenanordnung
auf in deren äußeren Spurstangen 23, 24 jeweils eine sensor-
gesteuerte (nicht dargestellt) pyrotechnische Kolben-Zylin-
der-Einheit 25, 26 als Druckglied angeordnet ist. Die Kol-
benstange der jeweiligen Kolben-Zylinder-Einheit 25, 26 ist
zugleich Spurstangenteil und Stellglied für den jeweiligen
Achsschenkel 10, 11. Dabei sind die Kolben-Zylinder-Ein-
heiten 25, 26 in Abhängigkeit von der jeweiligen Aufprall-
position getrennt voneinander ansteuerbar. In Fig. 3 sind in-
folge eines symmetrischen Frontalaufpralls beide Kolben-
Zylinder-Einheiten 25, 26 aktiviert worden, mit der Folge,
daß beide Achsschenkel 10, 11 und die an diesen befestigten
Vorderräder 12, 13 in eine Schneepflugstellung geschwenkt
worden sind (gestrichelt dargestellt). Bei einem versetzten
Frontalaufprall werden in Abhängigkeit von der Schwere
des Aufpralls entweder auch beide Kolben-Zylinder-Einhei-
ten 25, 26 aktiviert oder nur diejenige, auf deren Seite der
Aufprall erfolgt, so daß auch nur das auf dieser Seite befind-
liche Vorderrad 12 oder 13 geschwenkt wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Schweller
- 2 Schweller
- 3 Querträger
- 4 Längsträger
- 5 Längsträger
- 6 Stoßfänger
- 7 Bodenblech
- 8 Stirnwand
- 9 Antriebsaggregat
- 10 Achsschenkel
- 11 Achsschenkel
- 12 Vorderrad
- 13 Vorderrad

14 äußere Spurstange
 15 äußere Spurstange
 16 Spurstangenkopf
 17 Spurstangenkopf
 18 Zugseil
 19 Zugseil
 20 Seilumlenkung
 21 Spurstangenkopf
 22 Spurstangenkopf
 23 Spurstange
 24 Spurstange
 25 Kolben-Zylinder-Einheit
 26 Kolben-Zylinder-Einheit
 A Achse

5

10

15

Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei einer Frontalkollision mit Mitteln zur weitgehenden Verhinderung einer unfallbedingten und auch durch Vorderräder des Fahrzeugs bewirkten Intrusion eines einen Fußraum begrenzenden Karosserieteiles, insbesondere einer die Fahrgastzelle nach vorn begrenzenden Stirnwand und/oder eines Bodenbleches, in die Fahrgastzelle, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel aus den Vorderrädern (12, 13) selbst und einer mit diesen zusammenwirkenden Einrichtung gebildet sind, durch die die Vorderräder aus einer Normalstellung heraus in eine davon abweichende Schutzstellung verschwenkbar sind.

2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel bei der Fahrzeugkollision ein Verschwenken der Vorderräder (12, 13) mit deren Innenseite in Richtung auf die Stirnwand (8) zu bewirken, insbesondere zur Erzeugung einer schneepflugartigen Stellung zueinander.

3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung mit einem Stellglied am Achsschenkel (10, 11) des jeweiligen Vorderrades (12, 13) angreift, wobei das Stellglied entweder ein Zugglied (18, 19) ist, das frontendseitig im Abstand vor der Achse (A) am jeweiligen Achsschenkel (10, 11) angreift, oder ein Druckglied (23, 24), daß im Abstand hinter der Achse (A) mit dem Achsschenkel (10, 11) verbunden ist, wobei die Festigkeit der Zugglieder (18, 19) größer als die der ebenfalls an den Achsschenkeln (10, 11) angelenkten Spurstangenanordnung ist.

4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spurstangenanordnung mit Sollbruchstellen oder -gliedern versehen ist.

5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spurstangenköpfe (16, 17) der Spurstangenanordnung als Sollbruchglieder ausgebildet sind.

6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung aus dem bei einem Aufprall in Richtung Fahrgastraum bewegten Antriebsaggregat (9) und einem flexiblen Gurt- oder Seilzug als Zugglied (18, 19) für jedes Vorderrad (12, 13) gebildet ist, der einerseits am Achsschenkel (10, 11) des jeweiligen Vorderrades (12, 13) und andererseits im frontendseitigen Endbereich des dem jeweiligen Vorderrad (12, 13) abgewandten Längsträgers (5, 4) befestigt und auf der der Fahrgastzelle zugewandten Seite um das Antriebsaggregat (9) geführt ist.

7. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung aus einer hinter

der Achse (A) am Achsschenkel (10, 11) angelenkten äußeren Spurstange (23, 24) mit einer in dieser angeordneten sensorgesteuerten hydraulischen oder pyrotechnischen Kolben-Zylinder-Einheit (25, 26) gebildet ist.

 Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

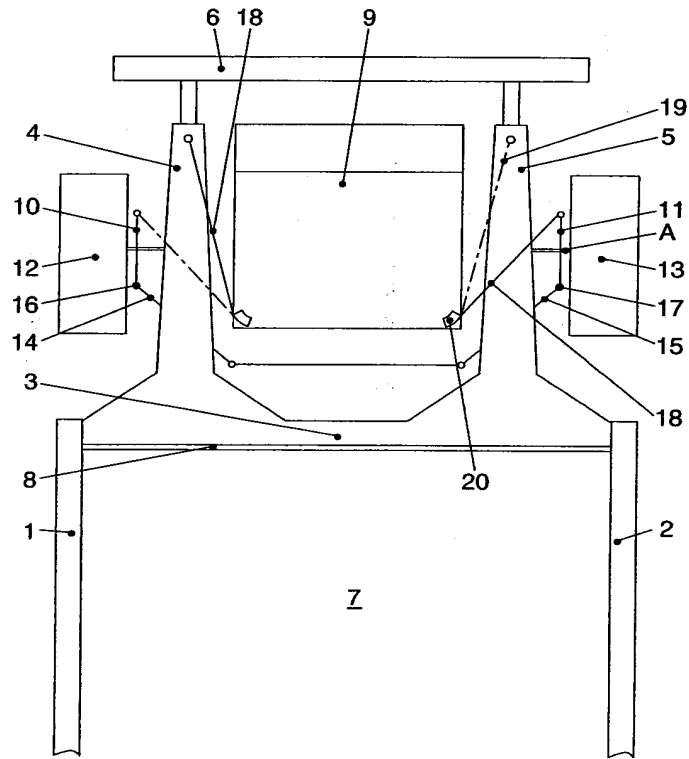


FIG. 1

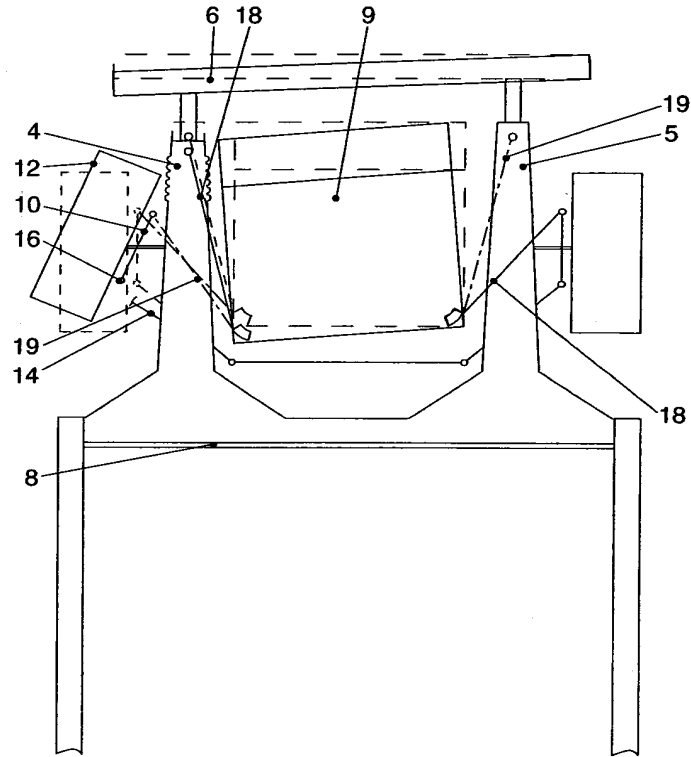


FIG. 2

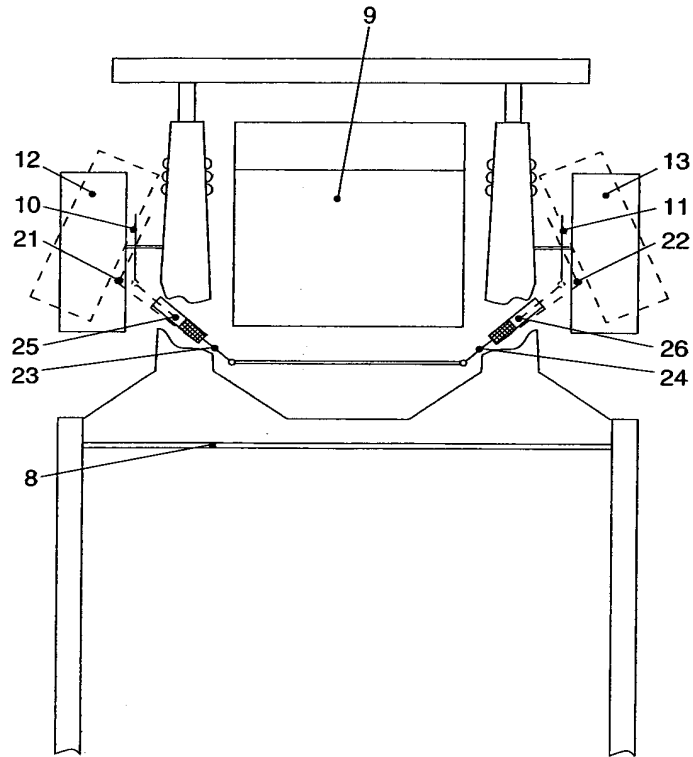


FIG. 3